

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6215098号  
(P6215098)

(45) 発行日 平成29年10月18日(2017.10.18)

(24) 登録日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>H 0 1 M 4/04 (2006.01)</b>	H 0 1 M 4/04 Z
<b>B 0 5 C 5/02 (2006.01)</b>	B 0 5 C 5/02

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-53988 (P2014-53988)	(73) 特許権者	000219314
(22) 出願日	平成26年3月17日(2014.3.17)		東レエンジニアリング株式会社
(65) 公開番号	特開2015-176822 (P2015-176822A)		東京都中央区八重洲一丁目3番22号(八重洲龍名館ビル)
(43) 公開日	平成27年10月5日(2015.10.5)	(72) 発明者	元井 昌司
審査請求日	平成29年2月1日(2017.2.1)		滋賀県大津市園山一丁目1番1号 東レエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	藤田 和彦
			滋賀県大津市園山一丁目1番1号 東レエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	野村 和夫
			滋賀県大津市園山一丁目1番1号 東レエンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池用極板の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

幅方向に長くスラリーを溜める空間からなる第1のマニホールドと、当該幅方向に広いスリットを経由して当該第1のマニホールドと繋がり、スラリーを基材に対して吐出する吐出口とが形成されたダイと、

前記第1のマニホールドに連通している流入部から前記第1のマニホールドにスラリーを供給する供給手段と、を備え、

前記スリットの前記第1のマニホールドと前記吐出口との間もしくは前記第1のマニホールドには、スラリーを流出させ、もしくは流入させることにより前記吐出口からのスラリーの吐出量を調整する調整部が、前記幅方向にわたって複数設けられ、

前記ダイは、前記調整部によるスラリーの吐出量の調整を行わない条件下で基材に吐出されたスラリーの断面形状が凹形状となるように前記ダイ内のスラリーの流れを矯正する凹型矯正機構を有することを特徴とする、電池用極板の製造装置。

【請求項 2】

前記凹型矯正機構は、前記幅方向の中央部において前記スリットの一部を塞ぐように設けられた遮蔽部であることを特徴とする、請求項1に記載の電池用極板の製造装置。

【請求項 3】

前記凹型矯正機構は、前記幅方向において前記吐出口との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する前記第1のマニホールドであることを特徴とする、請求項1に記載の電池用極板の製造装置。

10

20

## 【請求項 4】

前記スリットの前記第 1 のマニホールドと前記吐出口との間には、前記幅方向に長く前記第 1 のマニホールドよりも容積が小さい第 2 のマニホールドが設けられ、前記調整部は、当該第 2 のマニホールドに設けられていることを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電池用極板の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、基材に活物質を含むスラリーを塗布して電池用極板を製造するための製造装置、及びその製造方法に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、特許文献 1 のように、電池用極板は、ロールツーロールで送られる基材に、活物質、バインダー、導電助剤及び溶媒を含むスラリーが塗布され、製造される。このようにして製造された電池用極板において、基材上に形成される活物質を含む層の厚さは、電池の充放電量に直接影響を与えることから、特に高容量型の電池（バッテリー）の場合、基材に塗布するスラリーの膜厚管理は非常に重要となる。つまり、スラリーは、基材の幅方向及び送り方向に沿って均一な厚さで塗布される必要がある。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

20

## 【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 233102 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

前記のとおり、スラリーには活物質等が含まれており、活物質等は混合され分散されているが、スラリーの処方仕方や組成等により特性が異なり、長時間にわたって分散された状態が続くスラリーもあれば、短時間で固形成分が沈殿したり凝集したりする不安定なスラリーもある。

## 【0005】

30

このようなスラリーを基材に塗布するためのダイには、前記特許文献 1 に開示されているように、幅方向に長いマニホールド（液溜め部）と、このマニホールドに繋がるスリットとが形成されており、スラリーは、マニホールドに供給され、マニホールドからスリットを通じて基材に対して吐出される。スリットは、基材の幅方向に沿って均一な量でスラリーが吐出されるように均一な隙間寸法で形成されているが、前記のような不安定なスラリーの場合、吐出作業を連続して行っていると、やがて、マニホールドの一部でスラリーの固形成分の沈殿や凝集が発生し、固形成分が滞留することがある。

## 【0006】

スラリーは、ダイの中央部に形成されている流入口からマニホールドへ供給され、マニホールドの全体に広がるが、上記の通りマニホールドの一部で固形成分が滞留すると、ダイの幅方向にわたってスリットから吐出されるスラリーの量にばらつきが生じ、基材上に形成される塗膜層の厚みにばらつきが生じるようになる。

40

## 【0007】

ここで、前記の通り、基材上に形成される活物質を含む層の厚さは、電池の充放電量に直接影響を与えることから、塗膜層の厚みにばらつきがある状態で電気用極板が製造されると、その極板を用いた電池の品質を低下させてしまう。そこで、従来はこのようにスラリーの吐出量にばらつきが生じた場合にはその都度ダイを分解して清掃を行ったりスリットの幅を調整したりして再び吐出量が所定の量になるようにしていたが、作業に時間を要したり作業者の熟練度によって調整の成否が変わってくるといった問題があった。

## 【0008】

50

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、スラリーの吐出作業を長時間継続して行っても、基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の電池用極板の製造装置は、幅方向に長くスラリーを溜める空間からなる第1のマニホールドと、当該幅方向に広いスリットを経由して当該第1のマニホールドと繋がり、スラリーを基材に対して吐出する吐出口とが形成されたダイと、前記第1のマニホールドに連通している流入部から前記第1のマニホールドにスラリーを供給する供給手段と、を備え、前記スリットの前記第1のマニホールドと前記吐出口との間もしくは前記第1のマニホールドには、スラリーを流出させ、もしくは流入させることにより前記吐出口からのスラリーの吐出量を調整する調整部が、前記幅方向にわたって複数設けられ、前記ダイは、前記調整部によるスラリーの吐出量の調整を行わない条件下で基材に吐出されたスラリーの断面形状が凹形状となるように前記ダイ内のスラリーの流れを矯正する凹型矯正機構を有することを特徴とする。

10

【0010】

本発明によれば、調整部が幅方向にわたって複数設けられていることから、幅方向にわたって吐出口へ流れるスラリーの量を各調整部において調整することができ、吐出口からのスラリーの吐出量を幅方向にわたって所定の量に維持して塗膜層の厚みを均一にすることができる。また、凹型矯正機構を有することにより、調整開始時における調整部によるスラリー量の調整に関して幅方向端部から吐出されるスラリー量を減らす調整を主とすることができ、調整を容易にすることができる。

20

【0011】

また、前記凹型矯正機構は、前記幅方向の中央部において前記スリットの一部を塞ぐように設けられた遮蔽部であると良い。

【0012】

こうすることにより、容易に凹型矯正機構を形成することができる。

【0013】

また、前記凹型矯正機構は、前記幅方向において前記吐出口との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する前記第1のマニホールドであっても良い。

【0014】

この場合であっても、容易に凹型矯正機構を形成することができる。

30

【0015】

また、前記スリットの前記第1のマニホールドと前記吐出口の間には、前記幅方向に長く前記第1のマニホールドよりも容積が小さい第2のマニホールドが設けられ、前記調整部は、当該第2のマニホールドに設けられていることが望ましい。

【0016】

この場合、適度な調整感度でスラリーの吐出量の制御を行うことができ、制御が容易になる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、スラリーの吐出作業を長時間継続して行っても、基材上に形成される塗膜層の厚さを均一にすることが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。

【図2】図1のa矢視の断面図である。

【図3】(a)は、シム板15の平面図であり、(b)は、図1のb矢視の断面図である。

【図4】本発明の電池用極板の製造装置による塗膜層の形成例である。

【図5】他の実施形態における電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。

50

【図 6】他の実施形態における電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0020】

図 1 は、電池用極板の製造装置の概略構成を示す説明図である。この製造装置 1 は、ロールツーロールで送られる金属箔からなる基材 2 に、活物質、バインダー、導電助剤及び溶媒を含むスラリー 3 を塗布するための装置である。この製造装置によれば、塗布したスラリー 3 を乾燥させることで基材 2 上に活物質を含む層が形成され、この基材 2 が所定形状に切断され電池用極板となる。基材 2 上に形成される活物質を含む層の厚さは、電池の充放電量に直接影響を与えることから、基材 2 に塗布するスラリー 3 によって形成される塗膜層の膜厚管理は非常に重要であり、この製造装置 1 によれば、以下の実施形態において説明するように、スラリー 3 は、基材 2 の送り方向に沿って均一な厚さ（均一な塗膜量）で塗布される。なお、基材 2 の幅方向は、基材 2 の送り方向に直交する方向であり、図 1 における Y 軸方向がこれに相当する。

10

【0021】

製造装置 1 は、基材 2 の幅方向に沿って長く構成されたダイ 10 と、このダイ 10 にスラリー 3 を供給する供給手段 20 とを備えている。ダイ 10 において、その長手方向（図 1 における Y 軸方向）を幅方向という。この製造装置 1 では、ダイ 10 に対向するローラ 5 が設置されており、ダイ 10 の幅方向とローラ 5 の回転中心線の間隔（隙間）が一定に保たれ、この状態でスラリー 3 の塗布が行われる。

20

【0022】

本実施形態のダイ 10 は、先細り形状である第一リップ 13a を有する第一分割体 13 と、先細り形状である第二リップ 14a を有する第二分割体 14 とを、これらの間にシム板 15 を挟んで、組み合わせた構成からなる。図 2 は、図 1 の a 矢視の断面図である。図 3 (b) は、図 1 の b 矢視の断面図であり、シム板 15 を、図 3 (a) に示している。ダイ 10 は、その内部に、幅方向に長い略円柱状の空間からなる第 1 のマニホールド 11 と、この第 1 のマニホールド 11 と繋がるスリット 12 とが形成され、また、第一リップ 13a と第二リップ 14a との間には、スリット 12 の解放端である吐出口 18 が形成されている。すなわち、第 1 のマニホールド 11 と吐出口 18 とは、スリット 12 を経由して繋がっている。

30

【0023】

この構成により、供給手段 20 により供給されたスラリー 3 は、先ず第 1 のマニホールド 11 に溜められ、次に、スリット 12 を経由して吐出口 18 から吐出される。

【0024】

スリット 12 は、第 1 のマニホールド 11 と同様に幅方向に長く形成されており、スリット 12 の幅方向寸法は、後述するシム板 15 の内寸 W（図 3 (a) 参照）によって決定され、スリット 12 の幅方向寸法と略同一の幅方向寸法のスラリー 3 を、基材 2 上に塗布することができる。スリット 12 の隙間寸法（高さ寸法）は、例えば 0.4 ~ 1.5 mm である。本実施形態では、スリット 12 の隙間方向が上下方向であり、幅方向が水平方向となる姿勢でダイ 10 は設置されている。つまり、第 1 のマニホールド 11 とスリット 12 とが水平方向に並んで配置される姿勢でダイ 10 は設置されている。したがって、第 1 のマニホールド 11 に溜められているスラリー 3 をスリット 12 および吐出口 18 を通じて基材 2 へと流す方向は水平方向となる。

40

【0025】

なお、シム板 15 の厚さを変更することにより、第 1 のマニホールド 11 内部の圧力（塗工圧力）を調整することができ、この調整によって、様々な特性を有するスラリー 3 で均一な膜厚の塗工を行うことが可能となる。

【0026】

50

ダイ１０の幅方向の中央部には、流入部１６が設けられており、この流入部１６は、ダイ１０の外部から第１のマニホールド１１へ繋がる貫通孔（流入口）からなる。供給手段２０は、この流入部１６に一端部が接続されている流入パイプ２１と、スラリー３を貯留しているタンク２２と、このタンク２２内のスラリー３を、パイプ２１を通じてダイ１０へ供給するためのポンプ２３とを有している。以上より、供給手段２０は、第１のマニホールド１１に流入部１６からスラリー３を供給することができる。なお、本実施形態では、図１に示すように、流入部１６は、第１のマニホールド１１の底部１７と繋がっており、この底部１７からスラリー３を流入させる構成としている。

【００２７】

そして、第１のマニホールド１１は、供給手段２０から供給されたスラリー３を溜めることができ、第１のマニホールド１１に溜められているスラリー３を、スリット１２を通じて吐出口１８からロールツーロールで送られる基材２に対して吐出し、この基材２に対してスラリー３を連続的に塗布することができる。スリット１２の隙間寸法はその幅方向に一定であり、基材２上に塗布されるスラリー３の厚さは幅方向に一定となる。また、図示しないが、パイプ２１の途中にはスラリー３用のフィルタが設けられている。

【００２８】

また、スリット１２の途中（第１のマニホールド１１と吐出口１８の間）には、幅方向の長さは第１のマニホールド１１およびスリット１２と同等であり、幅方向の断面積は第１のマニホールド１１よりも小さい、すなわち、第１のマニホールドよりも容積が小さい略円柱状の空間である第２のマニホールド２４が設けられ、この第２のマニホールド２４には、第１のマニホールド１１から送られるスラリー３を吐出口１８以外からダイ１０の外部へ流出させたり、第１のマニホールド１１の流入部１６以外からスラリー３を流入させる調整部３１，３２，３３，３４が設けられている。本実施形態では、第２のマニホールド２４の幅方向の両端部２４ａ，２４ｂに、第１と第２の調整部３１，３２が設けられ、この両端部２４ａ，２４ｂの間の途中部２４ｃ，２４ｄに、第３と第４の調整部３３，３４が設けられている。

【００２９】

調整部３１，３２，３３，３４は、第２のマニホールド２４とダイ１０の外部とを繋ぐ貫通孔と、貫通孔に接続されているパイプ５１，５２，５３，５４とからなる。本実施形態では、パイプ５１，５２，５３，５４の一端はタンク２２に繋がれており、タンク２２に貯留されるスラリー３が流入部１６から第１のマニホールド１１に流入するのとは別に、調整部３１，３２，３３，３４から第２のマニホールド２４に流入する。もしくは、これら調整部３１，３２，３３，３４から流出したスラリー３は、タンク２２へ戻される。なお、パイプ５１，５２，５３，５４の途中には、図示しないがフィルタが設けられているのが好ましい。

【００３０】

このように、ダイ１０の第２のマニホールド２４には、第１のマニホールド１１のスラリー３を流入部１６以外から流入、もしくは吐出口１８以外からダイ１０の外部へ流出させる調整部３１，３２，３３，３４が幅方向に設けられていることから、たとえばマニホールド１１の両端部においてスラリー３が流れ難くなる（滞留する）ことによってマニホールド１１からスリット１２に流入するスラリー３の量が幅方向に不均一になったとしても、調整部３１，３２，３３，３４によって吐出口１８へ流出するスラリー３の量を調整することにより、吐出口１８から吐出されるスラリー３の量が幅方向に不均一になることを防ぐことができる。

【００３１】

なお、第１のマニホールド１１の両端部において、スラリー３の固形成分が沈殿や凝集し易くなる理由は、これら両端部には、第１のマニホールド１１の幅方向端面を構成する壁が存在していることから、第１のマニホールド１１の中央部から供給され幅方向両側へ広がるスラリー３は、両端部において流速が低下しやすく、スラリー３が滞留しやすいためである。特に、スラリー３は粘度（粘性）が高いため、両端部において滞留しやすく固

10

20

30

40

50

形成分が沈殿や凝集しやすい。

【 0 0 3 2 】

また、本実施形態の製造装置 1 のダイ 1 0 から吐出されるスラリー 3 として、粘度が数千から数万 c P ( 剪断速度 = 1 の場合 ) のものを採用することができる。

【 0 0 3 3 】

さらに、本実施形態では、この調整部 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 それぞれには、第 2 のマニホールド 2 4 に流入もしくは第 2 のマニホールド 2 4 から流出させるスラリー 3 の量の調整を行う制御装置が設けられている。具体的に説明すると、図 2 に示すように、流出パイプ 5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 それぞれに、前記制御装置としてバルブ 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 が接続されている。これらバルブ 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 それぞれは、調整部 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 それぞれから流出するスラリー 3 の流量を調整する機能を有している。なお、バルブ 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 それぞれは、調整部 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 それぞれから流入もしくは流出するスラリー 3 の圧力を調整してもよい。または、調整部 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 とタンク 2 2 とを繋ぐパイプ 5 1 , 5 2 , 5 3 , 5 4 の途中に、スラリー 3 の流量管理 ( 流出量調整 ) を行う機器 ( 例えば、ポンプ ) が設けられていてもよく、この場合、この機器が、第 2 のマニホールド 2 4 に流入もしくは第 2 のマニホールド 2 4 から流出させるスラリー 3 の排出調整を行う制御装置として機能する。

【 0 0 3 4 】

さらに後述の通り、本発明ではダイ 1 0 は、調整部 3 1 , 3 2 , 3 3 , 3 4 によるスラリー 3 の吐出量の調整を行わない条件下で基材 2 に吐出されたスラリー 3 の断面形状が凹形状となるようにダイ 1 0 内のスラリー 3 の流れを矯正する凹型矯正機構を有しており、本実施形態では、シム板 1 5 にこの凹型矯正機構となる部分が存在している。これにより、基材 2 への塗布の条件出しを行う際 ( 調整開始時 ) のスラリー 3 の吐出量調整を容易にすることができる。

【 0 0 3 5 】

また、この製造装置 1 は、基材 2 上へ塗布したスラリー 3 の膜厚を測定するセンサ 3 6 を備えている ( 図 1 参照 ) 。センサ 3 6 は、幅方向に沿って複数設けられていてもよい。センサ 3 6 は、非接触式であり、基材 2 上のスラリー 3 の膜厚を、幅方向に沿って複数力所、又は、幅方向の全長にわたって計測可能であり、計測結果は、製造装置 1 が備えている制御装置 ( コンピュータ ) 3 7 に出力される。制御装置 3 7 はセンサ 3 6 からの計測結果に基づくフィードバック制御を行い、バルブ 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 の開度を調整する。つまり、スラリー 3 の膜厚の計測結果に応じて、制御装置 3 7 は、バルブ 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 それぞれに対して制御信号を出力し、バルブ 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 それぞれの開度を調整する。これにより、スラリー 3 の膜厚を幅方向に一定に保つことが可能となる。

【 0 0 3 6 】

次に、本実施形態におけるシム板 1 5 について、図 3 を用いて説明する。図 3 ( a ) はシム板 1 5 の概略図であり、図 3 ( b ) は、このシム板 1 5 を第二分割体 1 4 に組み付けた、ダイ 1 0 の一部の概略図である。

【 0 0 3 7 】

シム板 1 5 は、図 3 ( a ) に示すように、幅方向に長い本体部 1 5 a と、この本体部 1 5 a の幅方向両側部から延びる幅規定部 1 5 b , 1 5 c とを有しており、スリット 1 2 の幅方向寸法 ( 基材 2 に塗布されるスラリー 3 の幅方向寸法 ) は、幅規定部 1 5 b と幅規定部 1 5 c との間の寸法 W によって決定される。

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態では、本体部 1 5 a の中央部に幅規定部 1 5 b , 1 5 c と同じ方向に延びる中央突起部 1 5 d をさらに有している。この中央突起部 1 5 d を有するシム板 1 5 を組み込んでダイ 1 0 を形成した場合、図 3 ( b ) に示すように、中央突起部 1 5 d がスリット 1 2 の中央部の一部を遮蔽する形態をとる。ここで、図 3 ( b ) を見る限り中央突起部 1 5 d は流入部 1 6 を隠しているが、流入部 1 6 が設けられている第 1 のマニホールド

10

20

30

40

50

ド１１は先述の通り略円柱状の形態を有しており、その外壁はシム板１５に対して奥行き方向（Ｚ軸方向）に関して奥にへこんでいるため、中央突起部１５ｄは流入部１６を塞ぐことはない。

【００３９】

このように中央突起部１５ｄがスリット１２の中央部の一部を遮蔽することにより、流入部１６から流入し、第１のマニホールド１１を通ったスラリー３は、図２に矢印で示したように、スリット１２を通る際に中央部への流れが一部阻害されるため、吐出口１８から吐出されるスラリー３の流量は、幅方向の中央部よりも両端部の方が大きくなる傾向を有する。

【００４０】

図４は、本実施形態のダイ１０により基材２へ塗布したスラリー３の膜の断面形状である。

【００４１】

調整部３１，３２，３３，３４による吐出量の制御を行わない場合、上記の通り吐出口１８から吐出されるスラリー３の流量は幅方向の中央部よりも両端部の方が大きくなることから、基材２に塗布されたスラリー３の膜の断面形状は、中央部がへこんだ凹形状となる。すなわち、シム板１５に設けられた中央突起部１５ｄが、基材Ｗに吐出されたスラリー３の断面形状が凹形状となるようにダイ１０内のスラリー３の流れを矯正する凹型矯正機構として機能している。

【００４２】

このように調整部３１，３２，３３，３４によるスラリー量の調整を行わないときに基材２に形成されるスラリー３の膜の断面形状が凹形状であった場合、この膜の断面形状を平坦にするためには、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流出させて吐出口１８の端部から吐出されるスラリー３の量を減らす調整方法、もしくは中央部にあたる調整部３３，３４からスラリー３を流入させて吐出口１８の中央部から吐出されるスラリー３の量を増やす調整方法が考えられる。

【００４３】

一方、スラリー３の膜の断面形状が凸形状であった場合、この膜の断面形状を平坦にするためには、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流入させて吐出口１８の端部から吐出されるスラリー３の量を増やす調整方法、もしくは中央部にあたる調整部３３，３４からスラリー３を流出させて吐出口１８の中央部から吐出されるスラリー３の量を減らす調整方法が考えられる。

【００４４】

ここで発明者らは、上記４通りの調整方法のうち、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流出させる調整方法が最も精度良く調整を実施できることを経験的に習得している。したがって、本発明のように調整部３１，３２，３３，３４によるスラリー量の調整を行わないときに基材２に形成されるスラリー３の膜の断面形状をあえて凹形状にすることにより、幅方向に関して端部にあたる調整部３１，３２からスラリー３を流出させることを主として調整を実施することができると、精度の良い調整を容易に実施することが可能である。

【００４５】

次に、凹型矯正機構を有するダイ１０の他の実施形態を示す。

【００４６】

図５の実施例では、ダイ１０（図５では第二分割体１４）は、図５（ａ）および図５（ｂ）におけるａ方向の断面図である図５（ｂ）に示すようにスリット１２の中央部に突起である遮蔽部７１を有している。この遮蔽部７１の高さ（Ｚ軸方向寸法）は、シム板１５の厚さと同等であり、この遮蔽部７１においてスリット１２が一部塞がれている。

【００４７】

このようにスリット１２の中央部が一部塞がれていることにより、本実施形態（図３参照）と同様に第１のマニホールド１１を通ったスラリー３はスリット１２を通る際に中央

10

20

30

40

50

部への流れが一部阻害されるため、吐出口 18 から吐出されるスラリー 3 の流量は、幅方向の中央部よりも両端部の方が大きくなる傾向を有する。

図 6 の実施例では、幅方向において第 1 のマニホールド 11 の吐出口 18 側の端部と吐出口 18 との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する形態を有しており、図 6 (a) は、第 1 のマニホールド 11 の反対側の端部はまっすぐな形状である実施例、図 6 (b) は、第 1 のマニホールド 11 の反対側の端部も吐出口 18 側の端部と同様に吐出口 18 との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有する実施例である。これらの実施例のように、幅方向において第 1 のマニホールド 11 の吐出口 18 側の端部と吐出口 18 との距離が中央部から両端部にかけて近づく形状を有することにより、スリット 12 の中央部に遮蔽部を設けなくとも吐出口 18 から吐出されるスラリー 3 の流量を幅方向の中央部よりも両端部の方が大きいようにすることができる。

10

#### 【0048】

以上の電池用極板の製造装置 1 によれば、調整部 31, 32, 33, 34 を通じて第 2 のマニホールド 24 に流入もしくは第 2 のマニホールド 24 から流出させるスラリー 3 の流量を調整することにより、吐出口 18 から吐出させるスラリー 3 の量が変更される。このため、スラリー 3 を吐出口 18 から幅方向の全長にわたって均等に吐出させるためのより厳密な制御が可能となり、基材 2 上に形成されるスラリー 3 の膜厚を、幅方向及び送り方向について、均一にすることが可能となる。

#### 【0049】

また、本発明の製造装置 1 は、図示する形態に限らず本発明の範囲内において他の形態のものであってもよい。例えば、本実施形態（図 1 参照）では、流入部 16 は、第 1 のマニホールド 11 の底部 17 と繋がっており、この底部 17 からスラリー 3 を流入させる構成としているが、流入部 16 は、第 1 のマニホールド 11 の側部（高さ方向の中間部）と繋がった構成であってもよい。

20

#### 【0050】

また、前記実施形態では、第 1 のマニホールド 11 のスラリー 3 をスリット 12 を通じて吐出口 18 から基材 2 へと流す方向が水平方向となるようにダイ 10 が設置されている場合について説明したが、ダイ 10 の設置姿勢はこれ以外であってもよい。例えば、第 1 のマニホールド 11 とスリット 12 とが鉛直方向に並んで配置される姿勢でダイ 10 は設置されていてもよく、この場合において、第 1 のマニホールド 11 のスラリー 3 をスリット 12 を通じて吐出口 18 から基材 2 へと流す方向が鉛直方向上向きとなるようにダイ 10 が設置されていてもよい。

30

#### 【0051】

さらに、前記実施形態では、両端部 24a, 24b の間において、二カ所の途中部 24c, 24d に調整部 33, 34 が設けられている場合について説明したが、途中部に設ける調整部の数はこれ以外であってもよく、調整部は、両端部 24a, 24b の間の途中部に少なくとも一カ所設けられていればよい。

#### 【0052】

また、本実施形態ではスリット 12 の途中に第 2 のマニホールド 24 が設けられ、この第 2 のマニホールド 24 に調整部 31, 32, 33, 34 が設けられているが、これに限らず、調整部 31, 32, 33, 34 がスリット 12 もしくは第 1 のマニホールド 11 に設けられていても構わない。ただし、各調整部が第 1 のマニホールド 11 に設けられた場合、第 1 のマニホールド 11 は容積が大きいので、各調整部でスラリー 3 の流入もしくは流出を行った結果がマニホールド 11 内の幅方向の流量分布に影響しにくくなる可能性があり、また、スリット 12 に各調整部が設けられた場合は、逆にスリット 12 の空間が狭いため、各調整部でスラリー 3 の流入もしくは流出を行った結果がスリット 12 内の幅方向の流量分布に過剰に影響し、かえって制御が困難になる可能性がある。

40

#### 【0053】

なお、本発明の製造装置 1 は、塗布する塗布液が粘度の高いスラリーである場合に有効であり、粘度の高いスラリーを塗布して製品（例えば、光学フィルム）を製造する場合に

50

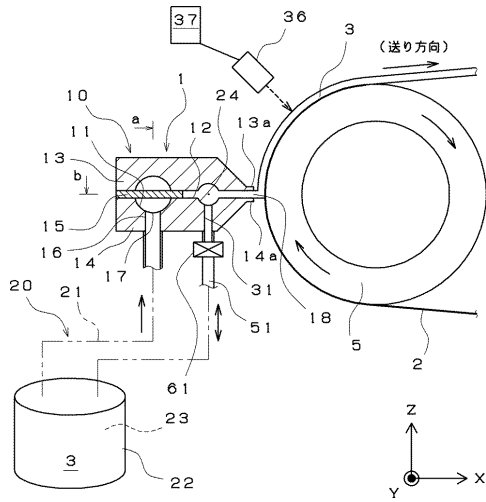
適用してもよい。

【符号の説明】

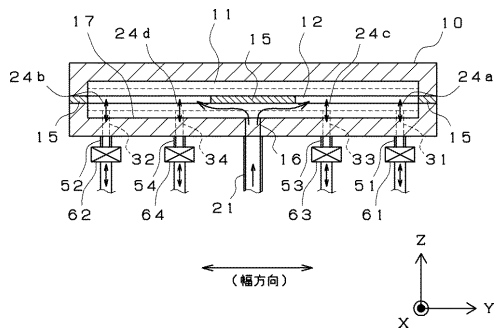
【 0 0 5 4 】

1	電池用極板の製造装置	
2	基材	
3	スラリー	
5	ローラ	
1 0	ダイ	
1 1	第 1 のマニホールド	
1 2	スリット	10
1 3	第一分割体	
1 3 a	第一リップ	
1 4	第二分割体	
1 4 a	第二リップ	
1 5	シム板	
1 5 a	本体部	
1 5 b	幅規定部	
1 5 c	幅規定部	
1 5 d	中央突起部	
1 6	流入部	20
1 7	底部	
1 8	吐出口	
2 0	供給手段	
2 1	流入パイプ	
2 2	タンク	
2 3	ポンプ	
2 4	第 2 のマニホールド	
2 4 a	端部	
2 4 b	端部	
2 4 c	途中部	30
2 4 d	途中部	
3 1	調整部	
3 2	調整部	
3 3	調整部	
3 4	調整部	
3 6	センサ	
3 7	制御装置	
5 1	パイプ	
5 2	パイプ	
5 3	パイプ	40
5 4	パイプ	
6 1	バルブ	
6 2	バルブ	
6 3	バルブ	
6 4	バルブ	
7 1	遮蔽部	

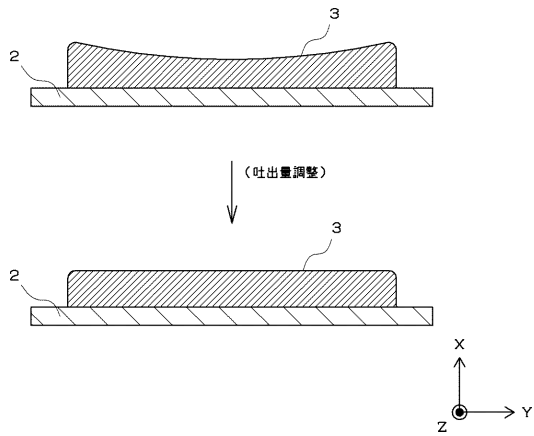
【図 1】



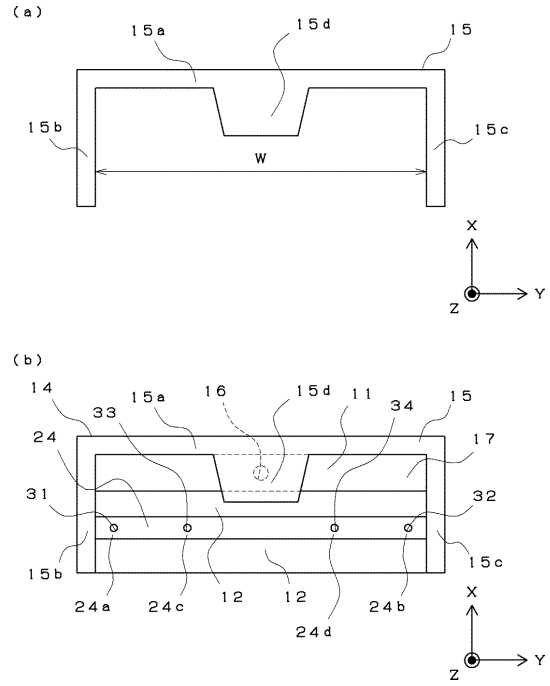
【図 2】



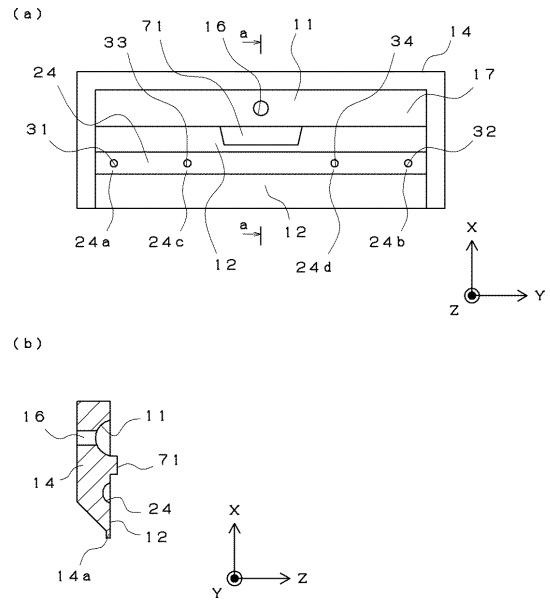
【図 4】



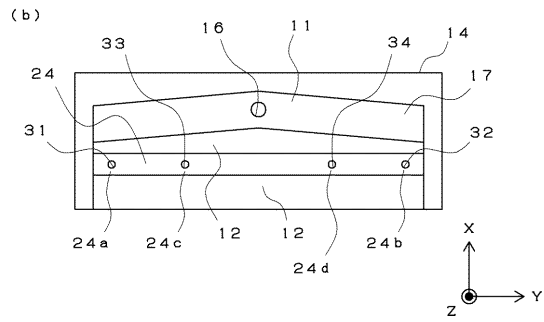
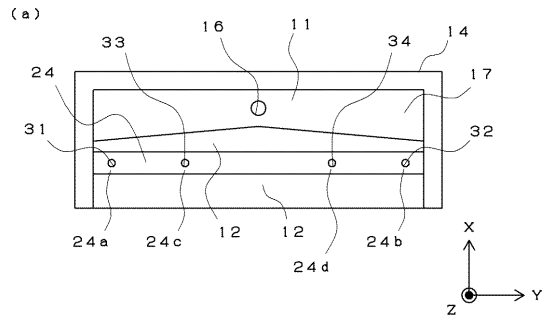
【図 3】



【図 5】



## 【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 北島 賢司

滋賀県大津市園山一丁目1番1号 東レエンジニアリング株式会社内

審査官 佐藤 知絵

(56)参考文献 特開2003-236440(JP,A)

特開2007-307527(JP,A)

特開2011-56380(JP,A)

特開2001-29861(JP,A)

特開2003-1172(JP,A)

特開2011-204565(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 4/04

H01M 4/139

B05C 5/02